

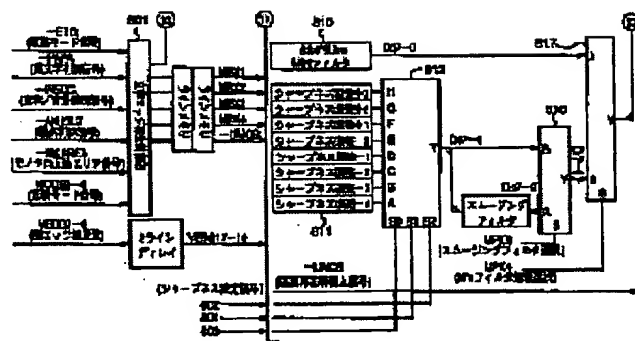
# IMAGE PROCESSOR

**Patent number:** JP11266373  
**Publication date:** 1999-09-28  
**Inventor:** HIROTA YOSHIHIKO; ISHIGURO KAZUHIRO  
**Applicant:** MINOLTA CO LTD  
**Classification:**  
- international: **H04N1/40; H04N1/409; H04N1/46; H04N1/60; H04N1/40; H04N1/409; H04N1/46; H04N1/60; (IPC1-7): H04N1/60; H04N1/40; H04N1/409; H04N1/46**  
- european:  
**Application number:** JP19980069007 19980318  
**Priority number(s):** JP19980069007 19980318

[Report a data error here](#)

## Abstract of JP11266373

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an image processor which improve the reproducibility of edges of a black character by discriminating a black character area from image data, replacing K data with color data of the maximum gray level among R, G and B data in the discriminated black character area and performing edge enhancement processing of the replaced data. **SOLUTION:** In black character discrimination processing in a character edge reproducing part, a Min filter 810 attenuates and eliminates C, M and Y components to correct color blotting. Void around characters due to eliminating too much is prevented by such a manner that the filter 810 eliminates. K component can be corrected into clear black data that is strong in generation by replacing a maximum color of a LOG correction result of R, G and B and performing edge enhancement with a lightness edge correction signal acquired from the minimum color of R, G and B. Thus, a clear black character is reproduced as if it is reproduced with only single black color.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

特開平11-266373

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月28日

(51) IntCl. <sup>4</sup>	識別記号	F I
H 0 4 N 1/60		H 0 4 N 1/40 D
1/40		F
1/409		1 0 1 D
1/46		Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 36 頁)

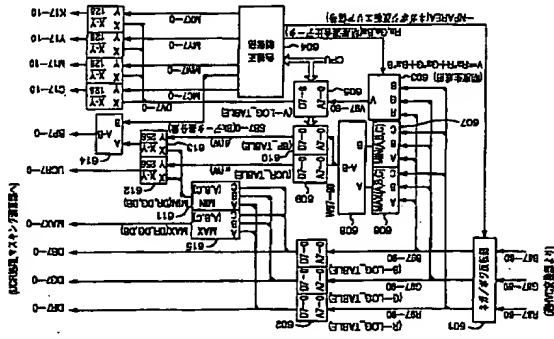
(21) 出願番号	特願平10-68007	(71) 出願人	000006079 ミノルタ株式会社 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル
(22) 出願日	平成10年(1998) 3月18日	(72) 発明者	廣田 好彦 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		(72) 発明者	石黒 和宏 大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪国際ビル ミノルタ株式会社内
		(74) 代理人	井理士 青山 様 (外 2 名)

## (54) 【発明の名称】 画像処理装置

## (57) 【要約】

【課題】 カラー原像画像における黒文字エッジの再現性を向上する。

【解決手段】 カラー画像データを入力し、画像形成に必要なC、M、Y、Kの画像データに変換する画像処理装置において、入力されたR、G、Bの画像データから黒文字領域を判別する。黒文字領域において、C、M、Yデータに対して細く処理を行ってエッジ成分を除去する。また、黒文字領域では、Kデータに対して、入力したR、G、Bデータのなかで最大濃度の色データに置き換え、置換されたデータに対してエッジ強調処理をする。これにより、細線における黒文字の再現性が大幅に改善される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 カラー画像データを入力し、画像形成に必要なC、M、Y、Kの画像データに変換する画像処理装置において、

入力されたR、G、Bの画像データから黒文字領域を判別する領域判別部と、

領域判別部により判別された黒文字領域において、C、M、Yデータに対して細く処理を行ってエッジ成分を除去する補正部と、

領域判別部により判別された黒文字領域では、Kデータに対して、入力したR、G、Bデータのなかで最大濃度の色データに置換する置換部と、

置換部により置換されたデータに対してエッジ強調処理をするエッジ強調部とを備えることを特徴とする画像処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、カラー画像を入力して画像形成に必要な画像データに変換する画像処理装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 R、G、Bのカラー画像は、画像形成のためにC、M、Y、Kの画像データに変換される。入力カラー画像データから黒文字領域を判別して、その結果に基づいてK成分はエッジ強調を行い、C、M、Y成分はエッジ除去処理を行うことは、従来から一般的な画像処理技術となっている。カラー画像における黒文字エッジの再現性を向上するため、以下のような改良が提案されている。文字エッジでのC、M、Y成分の除去のため、各色のMinフィルタ結果に置換することで、黒文字まわりの白抜きを防止する。K成分のエッジ強調処理におけるエッジ補正量は、明度成分のデータの空間フィルタを用いることで、太らせぎみの処理を行い黒文字再現性を向上させる。黒文字判別領域では、K成分は、置入れ量を100%にして、黒文字濃度を上げる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述の改良においても、黒文字濃度が不十分であり、原稿に比べると少し薄く文字が再現されてしまう。そこで、エッジ補正量を大きくして対応することが考えられるが、これでは黒文字のエッジだけのコントラストを上げるだけで、充分な効果が得られなかった。本発明の目的は、黒文字のエッジの再現性を向上する画像処理装置を提供することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 上述の問題の原因は、原稿読み取り時のカラー画像のR、G、Bの解像度に起因しており、線幅が細くなるほど混入れ値(K成分)を100%にしても、R、G、Bの解像度に置換されるだけで、充分な線濃度が得られない。そこで、本発明では、

R、G、Bの解像度が最もよい色のデータ、すなわち、R、G、Bの最大濃度データで黒文字領域のK成分を置換する方法によって、細線における黒文字の再現性が大幅に改善する。すなわち、本発明に係る画像処理装置は、カラー画像データを入力し、画像形成に必要なC、M、Y、Kの画像データに変換する画像処理装置において、入力されたR、G、Bの画像データから黒文字領域を判別する領域判別部と、領域判別部により判別された黒文字領域において、C、M、Yデータに対して細く処理を行ってエッジ成分を除去する補正部と、領域判別部により判別された黒文字領域では、Kデータに対して、入力したR、G、Bデータのなかで最大濃度の色データに置換する置換部と、置換部により置換されたデータに対してエッジ強調処理をするエッジ強調部とを備える。エッジ強調部によるエッジ強調処理により補正されたC、M、Y、Kデータが画像形成のためのデータとされる。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 以下、添付の図面を参照して発明の実施の形態を説明する。図1は、カラーデジタル複写機の全体構成を示す。この複写機は、自動原稿送り装置100と画像読み取り部200と画像形成部300から構成される。通常は自動原稿送り装置100により画像読み取り位置に搬送された原稿を画像読み取り部200で読み取り、読み取られた画像データを画像形成部300に転送し、画像を形成できる(複写機能)。またインターフェイス207により外部機器との接続が可能である。そのため画像読み取り部200で読み取った画像データを外部機器から受け取り(画像読み取り機能)、逆に外部機器から出力したり(画像読み取り機能)、逆0に送ることにより、画像を形成できる(プリンタ機能)。

【0006】 次に、自動原稿送り装置100について説明する。自動原稿送り装置100は、原稿セットトレイ101にセットされた原稿を画像読み取り部200の画像読み取り位置に搬送し、画像読み取り終了後は原稿非出トレイ103上に排出する。原稿搬送の動作は操作パネル(図示しない)からの指令に従って行い、原稿非出の動作は画像読み取り装置200の読み取り終了信号に基づいて行う。複数枚の原稿がセットされている場合には、これらの制御信号が連続的に発生され、原稿搬送、読み取り、原稿非出の動作が効率よく行われる。

【0007】 画像読み取り部200について説明する。露光ランプ201により照射された原稿ガラス208上の原稿の反射光は、3枚のミラー群202によりレンズ203に導かれCCDセンサ204に結像する。露光ランプ201と第1ミラーはスキャモータ209により矢印の方向へ倍率に応じた速度Vでスキャンすることにより原稿ガラス208上の原稿を全面にわたって走査することができる。また露光ランプ201と第1ミラー

一のスキャンに伴い、第2ミラーと第3ミラーは速度V/2で同方向へスキャンされる。露光ランプ201の位置はスキャナホウサムセンサ210とホーム位置からの移動量(モータのステップ数)により算出され、制御される。CCDセンサ204に入射した原稿の反射光はセンサ内で電気信号に変換され画像処理回路205により電気信号のアナログ処理、A/D変換、デジタル画像処理が行なわれた後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。原稿ガラス208の原稿読み取り位置とは別に白色の面像検出部209が配置されており、原稿上の面像検出部209が検出された後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。面像検出部209が検出された後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。面像検出部209が検出された後、インターフェイス部207と画像形成部300へ送られる。

【0008】次に、画像形成部300について説明する。まず、露光とイメージングについて説明する。画像読み取り部200またはインターフェイス207から送られてきた画像データは、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)の印字用データに変換され、各露光ヘッドの制御部(図示せず)に送られる。各露光ヘッド制御部では送られてきた画像データの電気信号に応じてレーザを発光させて、その光をポリゴンミラー301により1次元走査し、各イメージングユニット302c、302m、302y、302k内の感光体を露光する。各イメージングユニット内部には感光体を中心に電子写真プロセスを行なうために必要は感光体が配置されている。C、M、Y、Kの各感光体が時計回りに回転することにより各画像形成プロセスが連続的に行なわれる。またこれらの画像形成に必要なイメージングユニットは各プロセスごとにより一体化され、本体に着脱自在な構成になっている。各イメージングユニット内の感光体上の消像は各色現像剤により現像される。感光体上のトナー像は用紙搬送ベルト304内に感光体と対向して設置された転写チャージャ303c、303m、303y、303kにより、用紙搬送ベルト304上の用紙に転写される。

【0009】次に、給紙/搬送/定着について説明する。転写される側の用紙は以下の順序で転写位置へ供給されて画像をその上に形成する。給紙カセット群310a、310b、310cの中には給紙サイズの用紙がセットされており、所望の用紙サイズは各給紙カセット310a、310b、310cに取付けられている給紙ローラー312により搬送路へ供給される。搬送路へ供給された用紙は搬送ローラー313により用紙搬送ベルト304へ送られる。ここではタイミングセンサ3106により、用紙搬送ベルト304上の基準マークを送出し、搬送される用紙の搬送タイミング合わせが行われ、またイメージングユニットの最下流にはレジスト補正センサ312(主走査方向に3個)が配置されており、用紙搬送ベルト304上のレジストパターンを形成した際、このセンサによってC、M、Y、K画像の主・

副の色ずれを検出し、プリントイメージ制御部(PIC部)での描画位置補正と画像歪み補正を行うことにより、ペーパー上のC、M、Y、K画像の色ずれを防止している。そして転写された用紙上のトナー像は定着ローラー307により加熱され溶かされて用紙上に定着された後、排紙トレイ311へ排出される。また画面コピーの場合は、裏面の画像形成のため、定着ローラー307により定着された用紙は用紙反転ユニット309により反転され、画面ユニット308により導かれ、両面ユニットから用紙を再給紙する。なお、用紙搬送ベルト304にはベルト退避ローラー305の挙動により、C、M、Yの各イメージングユニットから退避でき、用紙搬送ベルト304と感光体が非接触状態にできる。そこで、モノクロ画像形成時にはC、M、Yの各イメージングユニットの駆動を停止することができ、感光体や周辺プロセスの摩耗を削減することができる。

【0010】図2は、ポリゴンミラー301を含むレーザ光学系(LDヘッド)の上部からみた構成を示す。LDヘッドは、1ポリゴン4ビーム方式で構成されている。このため、各色の感光体をレーザで露光する際、上流側の描画色であるC、Mは、下流側の描画色Y、Kに対して逆方向からの露光走査になる。このため、後述するが、プリントイメージ制御部において、上流側2色の走査方向に対して、鏡像処理を行い、この問題を解決している。

【0011】次に、画像読み取り部200の信号処理について説明する。図3と図4は画像読み取り部200における画像処理部205の全体ブロック図である。縮小型光学系によって原稿面からの反射光をCCDセンサ204に結像させて、R、G、Bの各色分解情報に光電変換されたアナログ信号を得る。A/D変換部401では、CCDセンサ204で光電変換された4000dpiの画像データを基準駆動パルス生成部411より転送されるタイミング信号によって、A/D変換器を用いてR、G、Bの色情報毎に8ビット(256階調)のデジタルデータに変換する。シェーディング補正部402では、R、G、Bデータの主走査方向の光量ムラをなくすため、各R、G、B毎に独立して、原稿読み取りに先立ってシェーディング補正用白色版209を露光取ったデータを内部のシェーディングゲムメモリに基準データとして格納しておき、原稿走査時に逆数変換し、原稿情報の読み取りデータと乗算して、補正を行なう。

【0012】ライン間補正部403では、R、G、Bの各センサチップのスキヤン方向の読み取り位置を合わせのためにスキヤン速度(副走査倍率に依存)に応じて、内部のフィードバックメモリを用いて、各色データをライン単位でディレイ制御する。光学レンズによって生じる色収差現象によって、主走査側の原稿端部側はD、G、Bに読み取り位置差が大きくなる。この影響によって、単なる色ずれ以外に後述するACS判定や黒文字判別で

原判定を引き起こす。そこで色収差補正部404では、R、G、Bの位相差を彩度情報に基づいて補正する。

【0013】変倍・移動処理部405では、R、G、Bデータ毎に変倍用ラインメモリを2個用いて、1ライン毎に入出力を交互動作させ、そのライト・リードタイミングを独立して制御することで主走査方向の変倍・移動処理を行う。すなわち、メモリ書き込み時データを間引くことで縮小を、メモリ読み出し時にデータを水増しして拡大を行っている。この制御において、変倍率に応じて縮小側ではメモリ書き込み前に、拡大側ではメモリ読み出し後に補間処理を行い、画像欠損やガタツキを防止している。このブロック上の制御とスキヤン制御を組み合わせて、拡大と縮小だけでなく、センタリング・イメージリビート・拡大減厚・縦じ代縮小などを行なう。

【0014】ヒストグラム生成部412および自動カラー判定(ACS)部413では、原稿をコピーする動作に先立ち、予備スキヤンして得られたR、G、Bデータから明度データ生成して、そのヒストグラムをメモリ(ヒストグラムメモリ)上に作成する一方、彩度データによって1ドット毎にカラードットか否かを判定し、原稿上512ドット角のマジック毎にカラードット数をメモリ上(ACSメモリ)に作成する。この結果に基づいて、コピー下地レベル自動制御(ABE処理)およびカラーコピー動作かモノクロコピー動作かの自動カラー判定(ACS処理)を行なう。

【0015】ラインバッファ部414では、画像読み取り部200で読み取ったR、G、Bデータを1ライン分記憶できるメモリを有し、A/D変換部401でのCCDセンサの自動感度補正と自動カラー補正のための画像解像用に画像データのモニタができる。また、紙幣認識部415では、原稿ガラス208上に紙幣などの有像証券が検出されたコピー動作した場合に正常なコピー画像ができないように、R、G、Bデータの領域切り出しを同時行い、パターンマッチングによって紙幣か否かを判断し、紙幣と判断した場合すぐに画像読み取り部200の読み取り動作および画像処理部205を制御するCPUがプリントイメージ制御部に対して、黒化強りつづき信号(−PNT=“L”)を出力して、プリントイメージ制御部側でKデータを黒化に切替えて正常コピーを裏打している。

【0016】HVC変換部422では、データセレクタ421を介して入力されたR、G、Bデータから3\*3の行列演算によって、明度(Vデータ)および色変換信号(Cr、Cbデータ)に一旦変換する。次にAE処理部423で前記した下地レベル制御値に基づいてVデータを補正し、操作パネル上で設定された彩度レベルおよび色相レベルに応じてCr、Cbデータの補正を行なう。この後、逆HVC変換部424で3\*3の逆行列演算をおこない、R、G、Bデータに再変換する。

【0017】色補正部では、LOG補正部431で各

R、G、Bデータを補正データ(DR、DG、DBデータ)に変換後、強引出部432でDR、DG、DBデータの最小色レベルを原稿下色成分として検出し、同時にR、G、Bデータの最大色と最小色の階調レベル差を原稿彩度データとして検出する。DR、DG、DBデータは、マスキング演算部433で3\*6の非線形行列演算処理がされて、プリンタのカラーノードにマッピングした色データ(C、M、Y、Kデータ)に変換される。

【0018】下色除去・追加制御処理部(UCR・BPC処理)434では、前述した原稿下色成分(Min(R、G、B))に対して、原稿彩度データに応じたUCR・BPC係数を算出して、算算処理によってUCR・BPC量を決定し、マスキング演算後のC、M、Yデータから下色除去量(UCR)を算出して、C、M、Yデータからデータ生成部435では、R、G、Bデータから明度成分を作成し、LOG補正したブラックデータ(DVデータ)として出力する。最後に色データ選択部436でカラーコピー用画像であるC、M、Y、Kデータとモノクロコピー用画像であるDVデータ(C、M、Yは白)を選択する。

【0019】領域判別部441では、データセレクタ441を介して入力されたR、G、Bデータより最小色(Min(R、G、B))と最大色と最小色の差(Max(R、G、B)−Min(R、G、B))を検出し、黒文字判別・色文字判別・網点判別などを行う。また、黒文字判別時の文字エッジ補正を行い、判別結果とともに文字エッジ再生部451に転送する。同時にプリントイメージ制御部およびプリントヘッド制御部側に対して、領域再現方法を切り替えるための属性信号を作成して転送する。

【0020】文字エッジ再生部451では、領域判別結果から色補正部からのC、M、Y、Kデータに対して、各判別領域に適した補正処理(エッジ強調・スムージング・文字エッジ除去)を行なう。最後に、シャープネス・ガンマ・カラーバランス調整部452は、操作パネル上で指定されたシャープネス・カラーバランス・ガンマレベルに応じてC、M、Y、Kデータの画像補正を行い、階調再現属性信号・LIMOSをプリントイメージ制御部再生部453に転送する。また、C、

M、Y、Kデータを、データセレクタ461を介して画像インテフェース部462へ送る。画像インテフェース部462では、外部装置と画像入出力を行なう。動作は、R、G、Bデータの同時入出力とC、M、Y、Kデータの面順入出力が可能であり、外部装置側はスキヤン機能やプリンタ機能としてカラー複写機を利用できる。

【0021】本システムは、1スキャン4色同時カラー出力の複写機である。図5と図6は、システム構成とプリントイメージ制御部のブロックの関連を示す。この図

のように画像読み取り部200からC、M、Y、Kデータは、1スキャン動作によって同時にプリントイメージ制御部に転送されてくる。したがって、プリントイメージ制御部の処理は、C、M、Yデータごとの並列動作が基本になる。本システムでは、C、M、Y、Kトナー成分を、用紙搬送ベルト304上に給紙されたペーパー上に色づける画像を転写する必要がある。しかし、図7に図式的に示すように各トナーの現像タイミングが生じる。C、M、Y、Kの各トナーの現像タイミングは、各色の感光体が用紙搬送ベルト304に対してほぼ等間隔で配置されているため、感光体の間隔に応じた時間だけずれて行われる。したがって、副走査遅延ジョーを用いて、C、M、Y、K毎に副走査方向に感光体間隔に応じた量だけ遅延制御をする。しかし、(a)に示すように、副走査方向にたとえばCの描画位置がずれると、色づれが生じる。また、1ポリゴンミラー4ピッチによるレーザ一帯差によって感光体上に画像を消滅させるため、最初の2色(C、M)と後半の2色(Y、K)では、ラストスキャン方向が逆になるが、この鏡像関係によりずれが生じる(f)。この他にも各色のレーザ一帯差による主走査方向印字開始位置ずれ(a)・主走査帯差歪み(d)・副走査方向のポ一歪み(c)や感光体配置とレーザ帯差の平行度ずれによるスキュー歪み(b)が生じ、色ずれ原因になる。これらの現象をC、M、Y、Kデータに対して、位置補正や画像補正を行うことで色ずれを防止している。

【0022】これらの補正処理を行なうのが図8に示すプリントイメージ制御部である。まず、画像処理部200から転送されたC、M、Y、Kの画像データは、階調再現部500に入力される。ここでは、-LIMOS信号(階調再現低圧性信号)に基づいて、文字形態多値誤差拡散方式にてC、M、Y、Kデータの階調レベルを8ビットから3ビットの量に256階調データに変換する。次に、描画位置制御部510において、各感光体間隔(図1参照)に応じた現像タイミングのずれを補正するため、最下流に配置されているK現像ユニットの描画位置をペーパー基準にK成分の位置補正をし、他の色成分はK成分に対して副走査方向の位置補正を行う。次に、レーザ一帯差方向の歪みと主走査開始位置ずれを補正するため、C、M像は主走査線像処理を行い、副走査と同様にペーパー基準に対してK成分位置を補正し、他の色はK成分に対して位置を補正する。また、フレームメモリ部520は、両面コピー時に表面側の画像を前もって記憶しておく必要があるため、階調再現部500からのデータを記憶するA3の1面分のメモリユニットを格納している。

【0023】テストデータ生成部530で作成されたレジスト検出用テストパターンデータを用紙搬送ベルト304上にC、M、Y、K同時に転写させ、最下流のK現像ユニットのさらに下流側に配置されたレジスト検出セ

正制御部を介して設定したネガポジ反転エリア番号-NPAREAの状態に応じて、以下のように出力データ-NPAREA="L" → R、G、B階調反転率に対してリニアに変化する番号であるから、これをR、G、B-LOG\_TABLE602に入力して、階度変化にリニアに変換する階度データDR、DG、DB階調に換する。変換式は以下のようになる。

$$D_{7-q} = \{-\log(W_h * (A_{7-q} / 256)) - D_{min}\} * 256 / (D_{max} - D_{min})$$
  
ここにD<sub>max</sub>は最大階度レンジであり、D<sub>min</sub>は最小階度レンジであり、W<sub>h</sub>はシェーディング補正部402における基準階度反転率である。  
【0027】また、明度生成部603において、モノクロ再現時の階調信号V<sub>gr-90</sub>を作成するため、R、G、Bデータから以下の式に基づいて算出する。  
$$V_{gr-90} = Ra * R_{gr-90} + Ga * G_{gr-90} + Ba * B_{gr-90}$$

ここで、Ra、Ga、Baは色補正階調部604にて設定されるR、G、B融合比のパラメータである。一般的には、Ra=0.3、Ga=0.6、Ba=0.1に設定し、比感度分布に近似した明度データとしておく。V<sub>gr-90</sub>は、R、G、Bデータ同様にLOG補正のため、V-LOG\_TABLE605に入力され、階度データDV<sub>7-q</sub>に変換される。DV<sub>7-q</sub>は、モノクロ再現時の色を決定するC、M、Y、K比率データMC、MM、M ※

$$UCR_{7-q}(BPP) = MIN(DR, DG, DB) * \alpha(W) / 256$$
  
$$BPP_{7-q}(BPP) = MIN(DR, DG, DB) * \beta(W) / 256 - k$$
  
と表わせる。差分は、引算回路614により行われる。ここで、読み取ったR、G、Bデータが無彩色(白・黒)であれば、すなわち彩度信号W<sub>gr-90</sub>が小さければ、プリント側で再現する際に、Kトナー単色で再現した方がトナー付着量が少なく、より黒らしく引き締まっ見える。したがって、このような場合は $\alpha(W) / \beta(W)$  値を大きくして、UCR/BPP値を多くすること(※) 望ましい。また、有彩色では、 $\alpha(W)$ 、 $\beta(W)$  値が大きいと逆に濁った色再現になる。つまり、彩度信号W<sub>gr-90</sub>が大きい場合は、 $\alpha(W) / \beta(W)$  値を小さくしている。上記のように彩度信号W<sub>gr-90</sub>に応じて、 $\alpha(W)$  はUCR\_TABLE609で、 $\beta(W)$  はBPP\_TABLE610で階度補正を行っている。

【0029】また、墨基本量であるMIN(DR、D

\* R、G、B階調反転率を制御し、ネガポジ反転処理を行う。  
\* R、G、B階調反転率を制御し、ネガポジ反転処理を行う。  
\* R、G、B階調反転率を制御し、ネガポジ反転処理を行う。  
\* R、G、B階調反転率を制御し、ネガポジ反転処理を行う。

※ Y、M、K階調反転率を制御し、モノクロ再現の色分解データC、M、Y、K階調反転率を決定する。たとえば、赤色のモノクロ再現がしたければ、MC<sub>7-q</sub>=MK<sub>7-q</sub>=0、MM<sub>7-q</sub>=MY<sub>7-q</sub>=128を設定すればよい。  
【0028】一方、R、G、Bデータの最大色と最小色の差を階度606~608により算出し、彩度データW<sub>gr-90</sub>として、UCR/BPP\_TABLE609、610に入力する。このデータはUCR/BPP処理時の下色除去量と墨加減量をW<sub>gr-90</sub>の状態に応じて制御するものである。ここで、下色除去操作を行う。すなわち、L

OG補正後のDR、DG、DBデータから最小値階度611により最小色(MIN(DR、DG、DB))を抽出し、そのデータを墨基本量として、ある割合(BPP)をKデータとして扱い、算算回路612、613により、プリント部での黒トナーを加える(墨加減操作)とともに、墨基本量のある割合(UCR)をDR、DG、DBからマスキング演算したC、M、Yデータより減ずる。UCR/BPP\_TABLE609、610の出力は、この割合を制御しているもので、W<sub>gr-90</sub>の関数で定義されている。UCR\_TABLEの出力を $\alpha$ (W)、BPP\_TABLEの出力を $\beta$ (W)とし、色補正階調部からのKデータ差分量SB<sub>7-q</sub>をkとすると、

と表わせる。差分は、引算回路614により行われる。ここで、読み取ったR、G、Bデータが無彩色(白・黒)であれば、すなわち彩度信号W<sub>gr-90</sub>が小さければ、プリント側で再現する際に、Kトナー単色で再現した方がトナー付着量が少なく、より黒らしく引き締まっ見える。したがって、このような場合は $\alpha(W) / \beta(W)$  値を大きくして、UCR/BPP値を多くすること(※) 望ましい。また、有彩色では、 $\alpha(W)$ 、 $\beta(W)$  値が大きいと逆に濁った色再現になる。つまり、彩度信号W<sub>gr-90</sub>が大きい場合は、 $\alpha(W) / \beta(W)$  値を小さくしている。上記のように彩度信号W<sub>gr-90</sub>に応じて、 $\alpha(W)$  はUCR\_TABLE609で、 $\beta(W)$  はBPP\_TABLE610で階度補正を行っている。

【0029】また、墨基本量であるMIN(DR、D

$$\begin{matrix} 12 \\ \left( \begin{matrix} C \\ M \\ Y \end{matrix} \right) = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} DR \\ DG \\ DB \\ DR*DG/256 \\ DG*DB/256 \\ DB*DR/256 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

これらのマスキング係数は、画像形成部300で作成されたテストカラープリントを画像読み取り部200で読み取り、両部のデータ差が最小になるように実験的に求める。

【0030】次に、UCR処理部434で前述したUCR量をマスキング演算後のC、M、Yデータより減算し、B分量=Kデータとともにカラーコピー時の色分解データC、M、Y、K27-20として出力する。以下、色データ選択部436で、モノクロ画像エリア（-MCA REA="L"）ならば、モノクロ再現用色分解データC、M、Y、K17-10に置換し、画像イレースエリア（-CLAREA="L"）ならば、各C、M、Y、Kデータに"0"に置換し、画像インタフフェイス部461から転送された面画素C、M、Y、Kデータ入力を選択する時（-IFSEL="L"）は、CM、Y、KデータをIFD17-0に置換後、文字エッジ再生部451に色分解データC、M、Y、K37-30を前述の黒文字補正データMAX7-0とともに転送する。

【0031】図14と図15は、領域判別部441を示す。過HVC変換部424から転送されたR、G、BデータR、G、B87-80について、黒文字判別・色文字判別・網点判別・階調再現切替などの領域成分と形態成分が行われる。まず、領域判別に必要な判定成分と形態成分が抽出を説明する。文字部のエッジ検出や網点判別の画素抽出に必要な判定成分として、入力されたR、G、B信号の最小値M17-0を用いる。最小値M17-0は最小値回路701により得られる。最小値M17-0を用いるのは、原稿上の色に影響を受けない判別を行なうためである。たとえば、黒色の文字があれば、R、G、B信号はそれぞれ階調レベルはほぼ同じ値で低いが、赤色の文字では、R信号は明るく、G、B信号が暗い。し たがって、R、G、B信号の最小値であれば、赤文字も黒文字も文字領域のみ依存して、ほぼ同様の明度レベルで反転する。これによって、様々な原稿上の色による文 字判定と網点判定が行える。また、最大値回路92によ り得られるR、G、Bデータの最大値と最小値の差W 87-80（すなわちMax（R、G、B）-Min（R、G、B））を計算回路703により求めて、黒文字判別 に必要な階調差の判定（黒か否か）は、差W87-80に 基づいて行われる。

【0032】次に、領域判別部441における黒文字判 別処理を説明する。黒文字判別処理の内容は、文字の判

ング処理は、3ドット\*3ラインのマトリクスを利用し て、まず-F LON="L"（文字側エッジ）の結果を太 らせる。この太らせ処理では、3\*3のマトリクス内に 1個でも-F LON="L"のドットが存在すれば、中心 ドットの-F LONの結果を強制的に"L"に置換する。 つまり-F LON="L"の結果を前後1ドットおよび1 ライン太らせる。図20の上部に示された3つの例で は、-F LON="H"（背景側エッジ）のドットが主走 査方向に1ドット、2ドット、3ドットつづく場合を示 す。これらの例では、太らせ処理の後で-F LON="L"の領域が1ドット拡大されている。次に、太らせ処 理後のエッジ判定結果を、再度3ドット\*3ラインのマ トリクスに展開して、逆に細らせ処理を行う。これは、 3\*3のマトリクス内に1ドットでも文字側エッジでな いドット（-F LON="H"）があれば、強制的に"H" に置換する。つまり、太らせ処理の逆で、-F LON ="L"の結果を前後1ドットおよび1ライン細らせる。 こうすることによって、図20に示すように主・副走査 方向に2ドット以下の間隔で文字側エッジでない（-F LON="H"）と判断した場合に限り、文字エッジ部 （-F LON="L"）に変換することができる。

【0036】この文字エッジクロージング処理後の結果 （処理はマトリクス展開分の2ライン遅延する。）とク ローージング処理前の結果を単に2ライン遅延した結果の いずれかをセレクト717で文字・背景境界識別信号 （-FLAREA）によって選択する。すなわち、内側 エッジ部（-FLAREA="L"）では、クロージング 処理した文字エッジ判定結果を、外側エッジ（-FLA REA="H"）では、クロージングしていない文字判定 結果を最終的な文字エッジ信号として、所定のライン遅 延後に-E D G信号を文字エッジ再生部451に転送す る。

【0037】この処理は以下のため行う。文字エ ッジ部と判定した画素は、後述するが文字エッジ再生部 451でエッジが強調される。このとき、エッジ強調に よって文字を登録りさせてコンラストを強調している ことになる。しかし、文字幅が5〜7ドットぐらいであ ると、文字中央部で1、2ドットエッジ強調されない画 素が存在し、文字再現時に中抜けしたような印象を与え てしまう（図21参照）。そこで、文字エッジ部で主・ 副走査方向に前後2ドット以内で囲まれた画素はエッジ 強調をするように内側エッジ部に限り文字エッジ部とし て判断を修正するようにしている。これにより、中抜け 現象がなくなり、文字再現性が向上した。しかし、外側 エッジに対しても行うとラインアプアなどライン間で快ま れた領域の画像がつぶれてしまう。

【0038】次に、領域判別部441における黒の判定 を説明する。画像が黒か否かは、前述したR、G、Bデ ータの最大値と最小値の差W87-80と最小値データMIN 87-80から彩度リファレンスデータ720にて変換し

た彩度リファレンスデータWRE F7-0との比較によっ て、決定する。彩度リファレンスデータ720は、図 22に示すように低明度側や高明度側でリファレンスを 小さくし、かつある明度レベル以上では0にしており、 W87-80との比較で明度レベルによって黒の判定を全 を可変し、ある明度以上は背景（下地）なので黒判定を全 くしないようにしている。これによって文字エッジ部 （階調レベルとしては中間レベル）でR、G、Bデータのわ ずかな相違による彩度差の拡大に対応する一方、明度 レベルの判定も一括して行う。このテーマはCPUに よって設定されるが、前段のA5処理部での下地レベル 調整値によって内容は可変される。WRE F7-0とW 87-80との比較はコンパレータ721によって行われ、 黒（WRE F7-0>W87-80）ならば-BK="L"を出力 し、エッジ検出部との遅延を合わせるため4ライン遅 延後に、クロージング処理後の文字エッジ判定結果が"L"であれば、黒文字エッジ部として-BKEG="L" と一旦判断する。

【0039】次に、領域判別部441における黒文字誤 判定防止を説明する。前述した黒文字判別だけでは、彩 度の低い線、背景などの文字エッジ部において誤判定 することがある。そこで、色べたドットを検出し、その 個数が欠けエリアの中心画素が黒文字と判断していれ ば、その結果を取り消す。まず、W87-80をコンパレー タ722でCPUが設定する彩度リファレンスデータW RE F7-0と比較し、彩度（W87-80>WRE F7-0）であれば、WH="L"とする。コンパレータ7 23では、MIN87-80とCPUが設定する明度リファ レンスデータVRE F7-10と比較し、低明度（MIN 87-80<VRE F7-10）であれば、-V L="L"とす る。-V L="L"かつWH="L"であった、エッジ検出 側で非エッジ部（-F LON="H"）と判断された画素 は、色べた画素として-CAN="L"と判断する。これ を回路714で、9ドット\*9ラインのマトリクスに展 開し、そのマトリクス内の-CAN="L"のドットの 個数を求める。その値CANCNT7-0とCPUが設定 するカウンタリファレンス値CNTREF7-10とをコ ンパレータ725で比較し、色べたドットの個数が多け れば（CANCNT7-0>CNTREF7-10）、-BK EGON="H"として一旦判断した黒文字判別結果（- BKEG="L"）を取り消す。一方、個数が小さければ 許可し、最終的な黒文字判別結果（-PAPA=" L"）として文字エッジ再生部に転送する。

【0040】次に、領域判別部441における黒エッジ 補正信号の生成を説明する。黒エッジ補正フィルタ71 2では、図23に示すようにR、G、Bデータの最小値M 1N87-80を4方向の2次微分フィルタに代入し、それ ぞれ独立に得られた各方向のフィルタ結果を"0"にクリ ップする。（後の値は"0"にクリップする。）最大値回 路730により各方向の結果の最大値を黒エッジ補正デ

ータFL37-30として、黒エッジ補正データ731に  
入力し、そのデータ変換結果をVEDG7-qとして、  
所定のライン遅延後、文字エッジ再生部に黒文字用エ  
ッジ補正データとして出力し、黒文字エッジのエッジ強調  
量として活用する。ここで、4方向の2次微分フィルタ  
の最大値をエッジ補正データとして用いるのは、黒文字コ  
ピーのジェネレーション特性を向上させるためである。  
図24に例を示すように、45°方向の2次微分フィル  
タでエッジ強調をする、ラインが90°クロスした交  
差点でクロス点切れ現象が生じる。ジェネレーション  
(原コピー)をしていくとクロス点でのライン切れが顕  
著になり、文字が読みづらくなる。また0°/90°方  
向の2次微分フィルタでエッジ強調をすると、ラインが  
90°クロスした交差点が中ぬけしてしまい、これもジ  
ェネレーション特性上好ましくない。この現象による画  
像劣化現象を防止するために、4方向のフィルタ結果の  
最大値をエッジ補正値としている。

[0041] また、黒文字用のエッジ補正信号をR、G、  
Bデータの最小色より求める理由は、R、G、Bが明度信  
号であるため、LOG補正後のC、M、Y、Kデータより  
もフィルタのエッジ変化量が、より強く文字エッジを強  
調した下地レベル(白地)に対して敏感に反応し、か  
つあまり強く強調したくない高感度レベルに対して純  
感に反応するためである。なお、黒エッジ補正データ7  
31は、黒文字エッジ強調する際、エッジ強調量が適  
正な値になるようにフィルタデータFL37-30を変換す  
るために設けられ、その内容はCPUによって設定され  
る。また、一般的にエッジ強調に使用されるラプラシア  
ン・フィルタは2次微分フィルタの反転型フィルタであ  
る。文字エッジ再生部でエッジ強調すべき画像データ  
は、C、M、Y、Kの濃度データであり、明度データM  
IN87-80とは反転の関係(白・黒の階調レベルが反  
対)のため、ここでは2次微分型のフィルタで良い。

[0042] 次に、領域判別部441における領域判別  
を説明する。孤立点検出フィルタ711にエッジ検出処  
理と同様にR、G、Bデータの最小色MIN87-80を入  
力し、図25に示すように、5ドット\*5ラインのマト  
リクス741に展開した後に、各画素が領域判別部の判  
点中心画素の画像分布と同様の孤立点か否かを、孤立点  
条件判定部742で判別する。孤立点検出フィルタ71  
1では、領域判別の谷(孤立点)または山(黒孤立  
点)かを判断するため、2種の孤立点条件に一致してい  
るかを判断している。(条件1) 中心画素X33の階調  
レベルがその周辺8画素の階調レベルのいずれにも高い  
(白孤立点条件)あるいは低い(黒孤立点条件)すなわ  
ち、

$X_{33} \geq \max(X_{12}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34}, X_{42}, X_{43}, X_{44})$   
かつ  
 $X_{33} \leq \min(X_{12}, X_{23}, X_{24}, X_{32}, X_{34},$

$X_{42}, X_{43}, X_{44})$   
(条件2) 中心画素Xの階調レベルが周辺8方向の階  
調分布の平均レベルのいずれにもあるレベル分以上高い  
(白孤立点条件)あるいはあるレベルより低い(黒孤立  
点条件)、すなわち、  
 $X_{33} > \max(X_{11} + X_{12}, X_{13} + X_{23}, X_{15} + X_{24}, X_{31} + X_{32}, X_{34} + X_{35}, X_{51} + X_{42}, X_{53} + X_{43}, X_{55} + X_{44}) / 2 + \text{AMIR}EF7-q$   
かつ  
 $X_{33} > \min(X_{11} + X_{12}, X_{13} + X_{23}, X_{15} + X_{24}, X_{31} + X_{32}, X_{34} + X_{35}, X_{51} + X_{42}, X_{53} + X_{43}, X_{55} + X_{44}) / 2 - \text{AMIR}EF7-q$   
ここで、孤立点条件の決定する孤立点リファレンスデー  
タである。上記の2種の条件を満足した画素を白孤立点  
(-WAMI="L")、あるいは黒孤立点(-KAMI  
="L")として、次段に対して転送する。

[0043] 2種の孤立点情報は、次にそれぞれ41ド  
ット\*9ラインのマトリクスに展開される。ここでは、  
黒文字斜判定防止用に-CAN信号の"L"ドット画素を  
カウントしたと同様に、カウンタ743、744がそ  
れぞれ-WAMIと-KAMIの"L"ドット画素をカウ  
ントする。そのカウント値がWCNT7-qとKCNT7-q  
である。(255以上のカウント値の場合は255でク  
リップしている。)白・黒の孤立点画素データWCNT  
7-q、KCNT7-qをコンパレータ745、746でCP  
Uが設定する孤立点画素リファレンスデータCNTRE  
F7-20と平行して比較し、どちらかの画素が大きけれ  
ば領域判別部と判断して、AMI1="L"を出力す  
る。すなわち、領域画像内の孤立点と同様の画像分布を示  
す画素(-WAMI="L"または-KAMI="L")の  
数が、ある単位面積(41ドット\*9ライン)内にある  
一定値CNTREF7-20以上存在することが領域判別  
の条件である。

[0044] ここで、孤立点画素リファレンスCNTRE  
F7-20の概略値を述べておく。本システムの画像読  
み取り条件は、400dpiであるから、領域判別の印刷  
条件が45°スクリーン角、WSクリーン線数とする  
と、1インチ四方(400\*400ドット)の面積に  
は、領域画素が少なくとも2\*(W/√SQR(2))<sup>2</sup>個  
存在する。したがって、

$\text{CNTREF7-20} = (369 / 160000) * W^2$   
となり、W=170ならば、23である。これは、孤立  
点検出フィルタ711で100%の精度で領域判別を執  
行してきた場合の値であるため、実際にはこの計算値より  
もやや低い値が適正値となる。このリファレンス値は、  
コピーの拡大・縮小率によっても変更が必要があり、  
拡大側では、単位面積あたりの孤立点画素が少ないた  
め、等倍時よりもCNTREF7-20は小さく、縮小側  
では逆に大きくしている。

[0045] 孤立点検出フィルタ711が領域判別部を画  
立点と判断しにくい状態は、孤立点のスクリーン線数があ  
らう(領域判別部が大き)かつ領域面積率が50%付近  
のような印刷画像である。具体的には、スクリーン線数  
65~85ぐらいの中間感度領域印刷ということにな  
る。印刷画像の中間感度とは、領域面積率が50%前後  
であるため、孤立点検出フィルタ711からみれば、白  
と黒の孤立点の割合がほぼ均等に混在している状態になる。し  
たがって、その孤立点画素もどちらも(白側も黒側も)  
ほぼ同数で、上記のCNTREF7-20の値に達しない  
状態が存在する。このため、従来では領域判別部の中間  
感度付近で孤立点と判別したり、判別しなかったりし、こ  
の影響で画像ノイズを発生させることがあった。この点  
を改善するため、白孤立点画素WCNT7-qと黒孤立点画  
素KCNT7-qの和をとる、コンパレータ747にて、も  
う1つの孤立点画素リファレンスデータCNTREF  
37-30と比較して、領域判別部が否かを判断する処理  
を追加している。

[0046] いったん孤立点(-AMI="L")か否か  
(-AMI="H")を判断した後、-AMI1信号は8  
種の遅延ブロックに入力され、所定のラインおよびドッ  
トの遅延制御がされ、各領域結果-AMI1-qのいずれ  
かが"L"すなわち孤立点であれば、領域判別部印刷である  
と判断して、-AMIOUT="L"を次段の文字エッジ  
再生部に転送する。この意味するところは、図26に  
示すように判断すべき中心画素に即してずらした領域の孤  
立点画素のいずれかがある領域レベルに達しているか否  
かを判断することにある。したがって、領域内に孤立点印  
刷部が存在しているよりもその境界付近で領域判別精度が落  
ちないように工夫している。

[0047] 以上が領域判別部441の処理の内容であ  
るが、図14と図15に示すブロック図において、各判  
別に必要な信号が互いに同期をとるため、所定のライン  
またはドット数の遅延制御をしている。たとえば、孤立点  
判別では、ラインメモリによって2ライン、次に孤立点  
のカウントによって4ライン、さらに中心画素からの判  
別領域をずらすのに4ライン、入力R、G、Bデータに  
対して、判別結果出力-AMIOUTが合計10ライン  
遅れる。黒文字判別では、ラインメモリによって2ライ  
ン、クロージング処理によって2ライン、斜判定防止用  
の-CAN信号カウント結果と同期をとるために2ライ  
ン、そして孤立点結果と同期をとるために4ライン遅ら  
すことで、入力R、G、Bデータに対して、判別結果出  
力-PAPAが合計10ライン遅れにしている。このよ  
うに各判別結果(-EDG=文字エッジ識別信号、-P  
APA=黒文字判別信号、-INEDG=文字/背景境  
界識別信号、-AMIOUT=孤立点判別信号、VEDG  
7-q=黒エッジ補正信号)は、互いに出力位置の位相ず  
れがないように遅延制御されて、次段の文字エッジ再生  
部451に転送される。

[0048] 図27と図28は、文字エッジ再生部45  
1を示す。文字エッジ再生部451は、色補正後のC、  
M、Y、Kデータに対して、領域判別部441で判別した  
結果に応じて最適な画像補正処理を行う。C、M、Y、K  
ごとに並列処理がされるが、画像補正の内容によって、  
C、M、Y信号は同一処理がなされ、K信号は異なる処理  
がなされる。領域判別結果は、文字エッジ再生部8  
10に入力され、文字エッジ再生部451での補正処理  
を切替える選択信号に変換される。この変換内容は、領  
域判別結果とともに入力される領域モード信号MODE  
3-0およびモノクロ画像エリヤ信号-MCAREAの状  
態によって変更される。領域モード信号は、領域ガラス  
上に積載された原稿を操作パネルよりユーザーが指定す  
るもので、文字モード・地図モード・文字写真モード・  
印刷鑑賞写真モード・印刷写真モードなどの他、オプショ  
ンであるフィルムプロジクタ時のネガフィルムモード  
・ポジフィルムモードや外部接続された機器からの画像  
入力モード(プリンタ機能)などがある。ここでは、一  
般的な文字写真モードについて説明する。

[0049] まず、文字エッジ再生部451の構成につ  
いて説明する。色補正部R、G、BデータからC、M、  
Y、Kデータに変換・補正されたデータD17-q(C、M、  
Y、K37-30)とR、G、BデータのLOG補正後の最大色  
データMAX7-qは、領域判別結果と同期をとるため、  
遅延メモリ802、803に入力され、セレクト804  
によって各色毎にD17-qがMAX7-qを選択する。MA  
X7-qは黒文字補正データで黒文字判別した領域に対し  
て、通常のK画像データに代わって選択される信号であ  
る。セレクト804の出力D17-qは、5ライン\*5ド  
ットのマトリクスに展開するため、4個の従属接続され  
たラインメモリ805~808に入力される。ラインメ  
モリからの5ライン分のデータ(D1、Dk、D1、D  
m、Dn1-q)は、ラプリアンフィルタ809、5ド  
ット\*5ラインMinフィルタ810、シャープネス調  
整部811に入力される。操作パネルより設定されたシ  
ャープネスレベルに依じたシャープネス設定信号SD  
2-qの状態に応じて、所定のシャープネス調整画像をセ  
レクト812において選択し、各C、M、Y、Kデータ  
毎にDot-qを出力する。

[0050] 5ドット\*5ラインMinフィルタ810  
では、5\*5の2次元上に展開されたデータから最小階  
調レベルのデータを各色毎に選択し、Dot-qを出力す  
る。これは、黒文字判別部に色成分(C、M、Y)の除  
去やコントラスト向上のため、文字エッジの外側データ  
の除去に用いる。ラプリアンフィルタ809(詳細は  
図29参照)は、5\*5のマトリクスを利用したエッジ  
強調用の空間フィルタであり、各色毎のフィルタ結果  
は、エッジ強調量として最適なデータに変換するため一  
旦ラプリアンテンプレート813に入力され、DEDG  
17-10として出力される。セレクト814において、各



色のラブラシアシアンフィルタから求めたエッジ強調信号D EDC7-qが領域判別部から黒エッジ補正用信号VED G7-qかを選択し、USM7-qを出力する。両者の違いは、前者が各色強度成分(C, M, Y, K)のエッジ補正信号であるのに対して、後者は、R, G, Bデータから2次元成分フィルタによって求めた明度エッジ補正信号である。

[0051] 次に、セレクト815において、エッジ強調をするか否かを選択し、最終的なエッジ補正信号USM7-20を出力する。一方、セレクト812の出力データD07-qは、セレクト816およびスムージングフィルタ(詳細は図30参照)に入力され、スムージングフィルタ結果D07-qとともにセレクト816で選択された、D7-7-qが出力される。セレクト817では、5\*5 MInフィルタ結果Dq7-qとD7-7-qのいずれかが選択され、エッジ強調処理を行う加算器にDs7-qとして出力される。最後に加算器818によって、各色のエッジ補正データUSM7-20と直接各色画像データを補正したDs7-qは加算処理され、D17-q (C, M, Y, K 47-40) が出力される。

[0052] したがって、文字エッジ再生部を制御する各選択信号MPX4~MPX0は以下のような制御を行っている。

MPX0 (黒文字補正データ選択) : 第1セレクト804において、"L"なら、MAX7-q (R, G, BデータのLOG補正後の最大色データ) を選択し、"H"なら、D17-q (C, M, Y, K37-30、色補正後のC, M, Y, Kデータ) を選択する。

MPX1 (黒エッジ補正信号選択) : 第2セレクト814において、"L"なら、領域判別からの黒エッジ補正データVEDG7-qを選択し、"H"なら、入力されたC, M, Y, Kデータである。

-AMIOU	-PAPA	-EDG	-INEDG	原領域	原領域
"L"	"H"	-	-	黒文字	黒文字
"L"	"L"	-	"L"	黒文字	黒文字
"H"	"H"	-	"L"	色文字	色文字
"H"	"H"	-	"L"	文字エッジ外側	文字エッジ外側
"H"	"H"	-	"H"	連続線判別部	連続線判別部

※ ※は、MPX4~MPX0は以下のように制御する。

原領域	MPX0	MPX1	MPX2	MPX3	MPX4	-LIMOS
黒文字	"H"	"H"	"L"	"L"	"L"	"H"
黒文字	"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
黒文字	"L"	"L"	"H"	"H"	"H"	"L"
文字外側	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"L"
連続線判別部	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"
原領域	MPX0	MPX1	MPX2	MPX3	MPX4	-LIMOS
黒文字	"H"	"H"	"L"	"L"	"L"	"H"
黒文字	"L"	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
黒文字	"L"	"L"	"H"	"H"	"H"	"L"
文字外側	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"L"
連続線判別部	"H"	"H"	"L"	"H"	"H"	"H"

[0055] また、カラー文字写真モードのC, M, Yデータに対しては、MPX4~MPX0は以下のように制御する★

黒文字	"H"	"L"	"H"	"L"	"H"
文字外側	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"
連続線判別部	"H"	"H"	"H"	"H"	"H"

[0056] この意味するところは、以下のようなことになる。

(1) 網点領域では、各色の入力データをスムージング処理しエッジ強調を禁止する。

(2) 網点内黒文字では、C, M, Y成分について、5\*5 MInフィルタによってエッジ成分を除去する。また、K成分について、MAX (DR, DG, DB)の置換をおこなう。

(3) 黒文字では、C, M, Y成分について、5\*5 MInフィルタによってエッジ成分除去をおこない、K成分G, DB)の置換をおこなう。

(4) 色文字では、C, M, Y成分について、各色のラブラシアシアンフィルタによるエッジ強調をおこない、K成分について、入力データをそのままスルーする。

(5) 文字外側では、5\*5 MInフィルタによってエッジ成分を除去する。

(6) 連続線判別部では、各色入力データをそのままスルーする。

[0057] 次に、領域判別結果から判定した原領域に対して文字エッジ再生部452における補正処理について説明する。まず、網点領域の処理を説明する。網点領域と判断したエリアは、スムージング処理によるモアレ防止を行っている。モアレ発生原因は、大別して3種に分類できる。

- (1) CCDセンサでの読み取り時のサンプリング周期(解像度)と網点周期の干渉。
- (2) ラブラシアシアンフィルタなどのエッジ強調空間フィルタの周波数特性と網点周期の干渉。
- (3) プリント時網点再現時の階調再現周期と網点周期の干渉。

ここで、(1)は、400dpiぐらいのレベルになると、視覚的にはほとんど目立たない。(2)は、エッジ強調用のフィルタサイズや方向性によって異なるが、網点領域エリアではエッジ強調を禁止することで対応できる。このため、網点領域では、エッジ強調を禁止する処理を行っている。(3)は、前述した階調再現周期を決定するプリンthead制御部でのパルス幅変調周期に依存し、網点エリアでは、後で述べるが2ドットパルス幅変調のためモアレ現象が発生しやすい。このため、前もって網点周波数の高周波成分を減衰するため、図30に示したような主成分3ドットの積分型スムージング処理を行い、階調再現周期との干渉を避けている。

[0058] 次に、網点内黒文字領域の処理を説明する。黒文字が薄い色の網点模様様の背景に印字された原稿

と黒色の網点印刷原稿の識別は、網点判別時の孤立点検出と文字エッジ検出が重複するため、現状では完全には不可能である。したがって、黒文字判別と網点判別が重複したエリアは、中間的な処理をしている。この領域では、スムージング処理を行なうことで黒文字のぼけを防止し、エッジ強調を行わないことでモアレの防止を行い、黒文字の色のぼけ防止のため、黒成分はR, G, BのLOG補正後の最大色データで置換し、色成分(C, M, Y)はMInフィルタによってエッジ成分を減衰している。

[0059] 次に、文字エッジ再生部451における黒文字判別を説明する。黒文字判別処理では、エッジ部において色にぼけを補正するため、C, M, Y成分をMInフィルタ810で減衰・除去している。MInフィルタ810で除去することで、除去し過ぎによる文字周りの白接けを防止している。K成分は、R, G, BのLOG補正結果の最大色に置換し、R, G, Bの最小色から得た明度エッジ補正信号でエッジ強調を行うことで、ジェネレーションに強い鮮明な黒データに補正でき、これによって、コピー上では、あたかも黒一色で再現した鮮明な黒文字に再現される。

[0060] ここで、エッジ強調量として、MIN (R, G, B)データから得た明度エッジ補正信号を使用する理由を述べる。明度エッジは、強度エッジに比べ、領域判別部でも述べたが、まず下地(白地)に対して敏感に反応し、高強度階調変化に対して画像ノイズになり難い特性を有している。また、明度エッジそのものが、L, O, G補正後の強度画像データに比べ、コントラストや線幅が細くなり難い特性をしている。いずれもLOG補正による影響であり、図31より容易にLOG補正によるライン取りの差がわかる。文字のエネレーションを向上させるには、下地(白地)に対する文字のコントラストを向上し、やや太り気味にエッジ強調をした方がよい傾向がある。そこで明度成分のエッジ補正によって強調している。この時、明度成分には、MIN (R, G, B)を使用しているから、さらにライン取り取り時には、太めの画像分布が得られる。

[0061] 次に、K成分をエッジ強調前にMAX (DR, DG, DB)データに置換する理由を述べる。色補正部の畳み込み処理で、K成分の階調レベルは決定しており、その値は最大レベルでも畳み込みBPI 100%すなわち、MIN (DR, DG, DB)である。したがって、色補正後のKデータは、必ずMAX (DR, DG, DB) > MIN (DR, DG, DB) > Kデータという関係になる。したがって、通常のKデータよりも高強度なMAX

(D、R、D、G、D、B)の方が文字再現時には良いという傾向がある。特に、黒線再現時には、図3-2に示すようにさらに効果が高い。これは、CCDセンサに像を結像するレンズの特性で、R、G、Bのバランスが解像度、黒線線幅取り時には、R、G、Bのバランスが解像度差によってM、I、N、D、R、D、G、D、Bは低いコントラストデータしか得られない。このため、黒線線が薄く再現され、鮮明さに欠ける。通常のKデータでは、極端に解像度が低くエッジ領域によるコントラスト向上には限界がある。したがって、この影響を受けないMAX(D、R、D、G、D、B)にKデータを乗換えることで、黒線線の再現性は格段に向上し、線幅に依存しない黒文字再現が実現する。図3-3は、黒文字判別による色にしみ補正の処理を示す。

【0062】次に、色文字領域の処理を説明する。非網点領域かつ非黒文字領域かつ文字内エッジ領域は、色文字領域ということで、C、M、Yの色成分に対してエッジ強調処理を行う。この時、エッジ強調用のエッジ補正データは、エッジ強調によるエッジ部の色変化が出ないように、各色のラブラシアンフィルタ結果によって行われる。K成分では入力データをそのままスルーする。

【0063】まず、文字エッジ外側領域の処理を説明する。文字エッジ部内の文字/背景識別が背景領域(外側エッジ部)では、文字内側のエッジ強調処理とともに文字再現のコントラストを向上させるためのアンシャープマスキング効果(エッジ部での階調変化を大きくする。)を再現するため、前記した5ライン\*5ドットのM、I、N、D、R、D、G、D、Bの処理を行う。各色のM、I、N、D、R、D、G、D、Bの結果による階調処理によって、エッジ周辺部では周辺領域内での最も階調レベルを選択するため、エッジ周辺部での階調を適度低下とすることがない。したがって、通常、ラブラシアンフィルタによるエッジ強調処理のため、文字周辺での白抜け現象を防止できる。次に、連続階調領域の処理を説明する。前記した5種の原画領域のいずれにも該当しない画素は連続階調部として判断し、特別な補正処理をせずに各色の入力データをスルーする。

【0064】次に、階調再現固有信号-LIMOSの処理を説明する。階調再現固有信号は、後段でのプリントイメージング制御部内の階調再現処理およびプリントヘッド制御部での階調再現周期を自動的に切り替える目的で、C、M、Y、Kの画素データとともに転送される。この信号は、非網点領域(-AM、IOU="H")かつ文字エッジ領域(-EDG="L")かつ文字内側エッジ領域(-IN、EDG="L")のとき、"L"となり、解像度を優先した文字がたつきがない階調再現処理を指示する。プリントイメージング制御部での階調再現処理では、通常多値階差拡散と呼ばれる図3-5の階調再現処理を行うが、-LIMOS="L"に相当する文字エッジ部では、単純量子化処理を行い、エッジのたつきを防止している。また、プリントヘッド制御部では、通常45°方向のスクリー

ン角に設定された2ドットパルス幅変調再現を行うが、-LIMOS="L"に相当する領域では、解像度を優先した1ドットパルス幅変調再現を行う。なお、文字エッジ部内側の内側エッジに対して処理を切り替えることで、文字エッジ境界部で、プリントヘッド制御部の階調再現周期が切り替わるため、それによる過度ジャンプ(ガンマ特性の違い)による目立ちにくくなる。

【0065】このようにして、文字エッジ再生部で領域判別結果からのも過渡画像補正処理がされたC、M、Y、Kデータ(C、M、Y、K47-40)は、カラーバランス・ガンマ調整部4-5で操作パネルからの設定に応じた画像調整が行われ、-LIMOS信号とともにプリントイメージング制御部に転送され、以下プリントヘッド制御部より半導体レーザによる光変調によって各色感光体上に画像形成のための露光制御がされる。

【0066】次に、プリントイメージング制御部の階調再現部500を説明する。階調再現部500では、画像読取部200の読み取りR、G、Bデータを画像処理にてC、M、Y、Kデータに変換した8ビットデータが同時に入力する。C、M、Y、K各色8ビットの画像データと階調再現固有信号-LIMOSを受け、文字分離型多値階差拡散手法によって図3-5の階調化処理を行い、3ビット階調データ+1ビット階調再現固有信号の各色データを入力する。図3-4は、階調再現部500のブロック図を示す。セレクト901、902によりレジストル抽出用テストデータが画像読み取り部200からの画像データが選択する。選択された8ビットのデータED7-10は3ビットコード化処理部903(図3-5参照)にて単独に0~255の階調範囲をほぼ7等分した8階調データに変換される。すなわち以下のようなコード化を行う。

【0067】	
入力階調データ	コード化データ
0-17	0
18-53	1
54-90	2
91-127	3
128-164	4
165-200	5
201-238	6
239-255	7

【0068】一方加算器904によって、ED7-10と階差拡散されたフィードバック階差データED47-40を加算し、ED7-20を出力する。次に、減算器905により、加算されたデータED7-20からオフセット値(OFFSET7-10=18)を減算する。これにより、後述するが階差抽出データED906でマイナスイ値の階差が出ないようにしたオフセット階差データをキャンセルする。階差抽出データED906では、もしD、I、N-18≥3

し、もし238≥D、I、N-18≥202なら、Dout=(D、I、N-18)-220+18とし、もし201≥D、I、N-18≥162なら、Dout=(D、I、N-18)-183+18とし、もし164≥D、I、N-18≥128なら、Dout=(D、I、N-18)-146+18とし、もし127≥D、I、N-18≥91なら、Dout=(D、I、N-18)-109+18とし、もし90≥D、I、N-18≥54なら、Dout=(D、I、N-18)-72+18とし、もし53≥D、I、N-18≥17なら、Dout=(D、I、N-18)-35+18とし、もし16≥D、I、N-18なら、Dout=(D、I、N-18)+18とする。減算した値ED7-50を同様に3ビットコード化処理部907で3ビットコード化処理を行い、8階調レベルのデータにコード化する。セレクト908で、階調再現固有信号により、階差拡散処理した画像データED72-70と単独に入力画像データを8階調化した画像データED62-60のいずれかを選択する。

【0069】転送された階調再現固有信号-LIMOSは、画像データに同期して、"L"ならば文字エッジ部を示し、"H"ならば連続階調部(非エッジ部)を示している。すなわち、文字エッジ部は、単独に8階調の3ビットデータにコード化され、非エッジ部は8値の階差拡散処理を行った3ビットデータでコード化される。これによって、文字エッジ部において階差拡散特有のたつきやテクスチャがでないようになる一方、連続階調部では多値階差拡散による滑らかな階調再現が実現される。こうして階調再現処理された3ビットのC、M、Y、K階調データは階調再現固有信号(各色のb113のデータ)とともに次の階調位置補正部に転送される。

【0070】次に、階差拡散処理の階差フィードバック経路について説明する。フィードバック階差ED47-40と入力画像データED7-10の加算値ED27-20は、次の画素に加算すべき階差データを求めたため、階差抽出データED906に入力される。階差抽出データED906では、まずオフセット階差値(=18)を減算し、次に3ビットコード化処理部でのしきい値レベル(=1、7、53、90、127、164、201、238)と一致した階調範囲での階差値を求める。最後に階差拡散マトリクス911での階差の重み付け積分処理を高速で行うことができるように、最大マイナスイ値分だけオフセット値(=18)を加算する。これらの一連の処理をルックアップテーブルによるテーブル索引によって演算し、階差データED72-70を出力する。テーブル内容は、プリントイメージング制御部のCPUによって演算し、階差データED72-70を出力する。階差データED72-70は、3ビットコード化処理のしきい値レベル(=18)を減算する。このため、たとえば本実施形態では0~255の階調範囲を7等分した階差拡散処理を行っているが、ハイライト側の階調を優先させたければ、3ビットコード化処理内でのしきい値レベルを

0側に間隔をつめた値を設定し、それに応じて階調レベルデコード部での階調レベルと階差抽出データED7-10との階差値をプリントイメージング制御部のCPUが設定してダウンロードすれば実現できるため、非常にフレキシブルな階調再現を行うことができる。また、この手法によって、テーブル内での処理の階調に演算でき

る。【0071】出力された階差データED72-70は、ラインメモリ909、910を用いて、階差拡散マトリクス911によって注目画素付近の階差重み付け積分処理をし、次の画像データのフィードバック階差データED47-40を出力する。階差抽出データED906の出力段階で、階差データにマイナスイ値最大階差値(=-18)をキャンセルして0にするようにオフセット演算させているため、階差拡散マトリクス内でのマイナスイ値演算が必要がなくなり(単純な加算回路だけで構成でき)、回路動作が速く回路も小さくて済む。階差フィードバックの階差値が必要なのは、入力されたC、M、Y、B、Kの画像データの転送速度が遅い場合、階差拡散処理をした画像の階差演算を次の画素データが来る前に求めておく必要があるためである。

【0072】プリントイメージング制御部の階調位置補正部510の機能は以下の2つである。

(1) 走査方向の感光体の位置により発生する時間遅延量分だけメモリに画像を格納し、遅延させ出力する。

(2) 主走査位置制御部では主走査のプリントヘッドの取り付け階差値を補正するための主走査方向階調開始位置制御と、プリントヘッドの構成により発生するC、M、Dデータの階差値を補正する処理を行う。

図3-5と図3-6は、副走査側の階調位置補正部510を示す。C、M、Y、Kの4色について同様な回路が備えられている。副走査遅延制御DRAMモジュール513の数が異なっている。まず、データセレクト511では、階調再現部500から送られてくるデータC、M、Y、K23-20とフレームメモリ部520から送られてくるデータC、M、Y、K33-30のいずれかを選択する。どちらの信号を選択するかは基準位置信号生成部550より設定されるFSEL信号により決定する。8ドット選択/P変換部512では、データセレクト511により選択された4ビット画像データ主走査8ドット分を1パットのシリアルデータとして入力し、32ビット幅のパラレルデータに変換する。これによって、次のDRAM制御は8ドットを1周期として、メモリのリード・ライク動作を行う。

【0073】副走査遅延制御DRAMモジュール513(詳細は図3-8参照)では、副走査方向に対するC、M、Y、Kデータの遅延制御を行う。メモリ制御は、DRAMコントローラ514から出力されるアドレスADR9-0、RAS、-CAS0、1、2、WE、-OEによって行われ、ライトアドレスカウンタとリードアドレスカウン







(副走査有効領域信号)でクリップする。これとともに各色のデータライト許可エリア信号-C、M、Y、K、WEとデータライト許可エリア信号-C、M、Y、K、REとを入力し、DRAMモジュール4402へのWE信号と-CAS信号を許可・禁止制御することによって、各色毎に独立してライト/リード動作を領域毎に可能にしている。具体的には、-C、M、Y、K、WE信号は、いずれかがアクティブ("L")なエリアでは、WE信号は所定のタイミングでアクティブになる。このとき、各色の-C、M、Y、K、WE信号のアクティブなエリアでは、-C、M、Y、K、CAS信号を独立して出力が許可され、色データ毎のDRAMモジュールの任意の領域へ書き込みを制御する。また、-C、M、Y、K、RE信号のいずれかがアクティブなエリアでは、WE信号を許可とし、各色の-C、M、Y、K、CAS信号を許可することによって、所定のエリアでの各色データのDRAMモジュールからの読み出しを行うことができる。-RAS信号については、所定のタイミングで常に出る。メモリリフレッシュ動作は保証されている。複数のDRAMより構成されたDRAMモジュールは、A3原稿1面のCMYK各色のデータを格納する領域を持つ。DRAMコントローラ4401からのWE、-CAS、-RASに、3.2ビット幅のパラレルデータをライ

ス/P変換して、3.2ビット幅のライト/リードが行われる。【0093】入出力の画像データは、描画位置制御部の副走査側と同様に、入力側は主走査8ドットを1バックS/P変換して、3.2ビット幅のパラレルデータをライトし、出力側は逆にP/S変換して、4ビットのシリアルデータでリード動作する。入力側では、-WHDWR信号がアクティブ("L")であるとき、メモリを初期化するためのデータ(4h)をフレームメモリ部へ入力データとして、ライト制御に従いメモリ内のイレース処理を行う。-WHDWR信号が非アクティブ("H")であるとき、副走査側500からのデータC、M、Y、K23-20をフレームメモリ部へ入力データとしてライト制御を行い、メモリ内へ各色データの書き込みを行う。出力側では、-C、M、Y、K、CLER信号が"H"である時、所定の値(4h)をフレームメモリからの出力データとして次段(描画位置制御部)への転送データC、M、Y、K33-30とする。これは、主・副走査側の有効領域でないエリア(-HD="H"または-VD="H")の1ノード制御や各色のデータライト許可エリア信号(-C、M、Y、K、RE)が非アクティブの領域では、画像データをクリアして出力するためである。このメモリ制御を利用して、外部装置から転送されるC、M、Y、Kの画順データをプリントアウトする動作に対しては、画順入力から転送されるC、M、Y、Kの画像データを各色毎の所定色フレームメモリに順次書き込みを行い、4色同時に読み出し、フルカラープリントを行う。

【0094】

【発明の効果】本発明による黒文字エッジの画像データ処理により、黒文字領域の黒濃度が十分なレベルになった。特に細線の黒文字再現性が向上した。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】 カラーデジタル複写機の断面図。
- 【図2】 レーザ-光学系の構成の概略を示す図。
- 【図3】 画像処理部の1部のブロック図。
- 【図4】 画像処理部の残りの部分のブロック図。
- 【図5】 複写機のシステム構成とプリントイメージ制御部のブロックとの関連を示す図の1部。
- 【図6】 複写機のシステム構成とプリントイメージ制御部のブロックとの関連を示す図の残りの部分。
- 【図7】 6組の要因による色ずれ現象を示す図。
- 【図8】 プリントイメージ制御部のブロック図。
- 【図9】 濃度分配による画像補正の1例の図。
- 【図10】 プリントヘッド制御部の図。
- 【図11】 色補正部の1部のブロック図。
- 【図12】 色補正部の1部のブロック図。
- 【図13】 色補正部の残りの部分のブロック図。
- 【図14】 領域判別部の1部のブロック図。
- 【図15】 領域判別部の残りの部分のブロック図。
- 【図16】 1次微分フィルタの図。
- 【図17】 2次微分フィルタの図。
- 【図18】 文字背景境界判別部の動作を示す図。
- 【図19】 2つの微分フィルタの組み合わせの動作を説明する図。

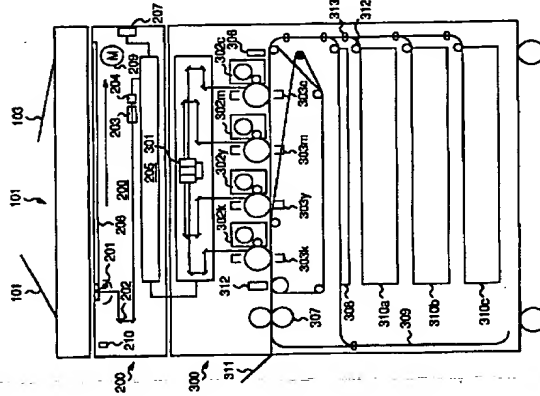
- 【図20】 文字エッジ処理の動作を説明する図。
- 【図21】 エッジ強調の際の中抜け現象を示す図。
- 【図22】 彩度リアレンステープルの図。
- 【図23】 黒の判定を説明する図。
- 【図24】 ジェネレーションによるクロス部分での画質劣化現象の図。
- 【図25】 網点判別のための孤立点条件判定を示す図。
- 【図26】 中心画素の位置をずらした網点判別を示す図。
- 【図27】 文字エッジ再生部の1部のブロック図。
- 【図28】 文字エッジ再生部の残りの部分のブロック図。
- 【図29】 ラブラシアソフィルタの図。
- 【図30】 スムージングフィルタの図。
- 【図31】 エッジでのLOG補正による影響を示す図。
- 【図32】 黒細線のエッジの再現性の向上を示す図。
- 【図33】 黒文字判別による色にじみ補正の図。
- 【図34】 階調再現部のブロック図。
- 【図35】 3ビットコード化処理部のブロック図。
- 【図36】 副走査側描画位置制御部の1部のブロック図。

【図37】 副走査側描画位置制御部の残りの部分ブロック図。

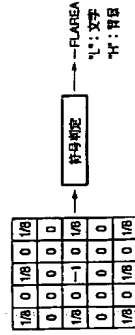
ック図。

- 【図38】 副走査側描画位置制御部の図。
- 【図39】 主走査側描画位置補正部のブロック図。
- 【図40】 画像歪み補正部の1部のブロック図。
- 【図41】 画像歪み補正部の残りの部分のブロック図。
- 【図42】 副走査側画像歪み補正の1部のブロック図。
- 【図43】 副走査側画像歪み補正の残りの部分のブロック図。
- 【図44】 階調レベルデコード部のブロック図。
- 【図45】 主走査側画像歪み補正部の1部のブロック図。
- 【図46】 主走査側画像歪み補正部の残りの部分のブロック図。
- 【図47】 画像歪み係数データ生成部のブロック図。

【図11】



【図18】

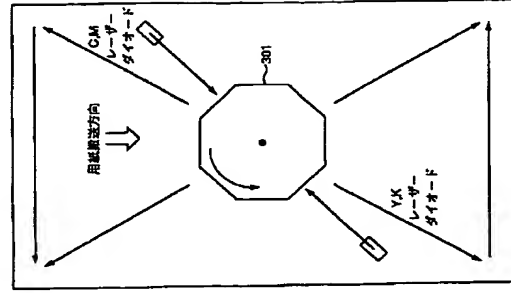


- 【図48】 プリントイメージ制御部とプリントヘッド制御部との間のインターフェイスの図。
- 【図49】 プリントイメージ制御部からプリントヘッド制御部へのデータ転送のタイミングチャート。
- 【図50】 レジスト出力パターン図。
- 【図51】 副走査歪み補正の図。
- 【図52】 主走査歪み補正の図。
- 【図53】 フレームメモリの1部のブロック図。
- 【図54】 フレームメモリの残りの部分のブロック図。

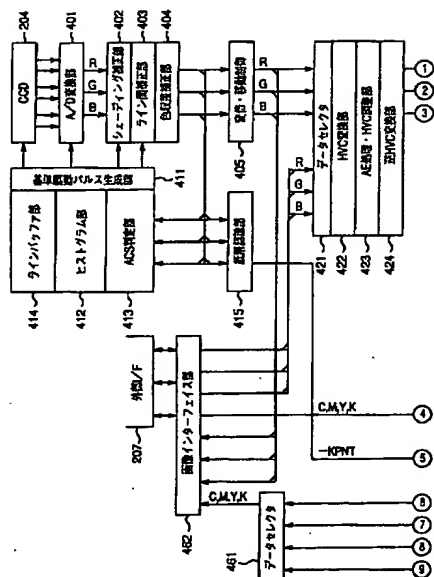
【符号の説明】

- 441 領域判別部、708 1次微分フィルタ、709 2次微分フィルタ、710 文字/背景境界判別部、713、714比較器、716 クロージング処理部、717 セレクタ。

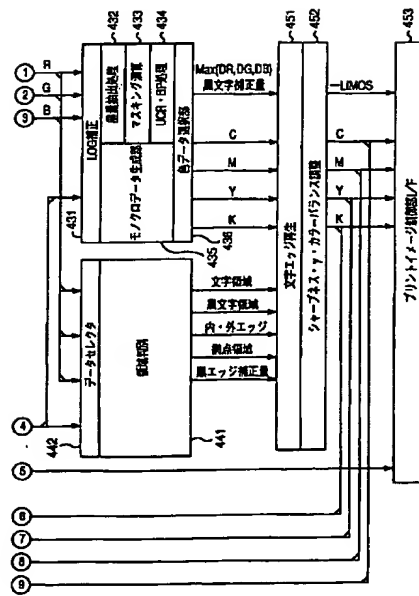
【図2】



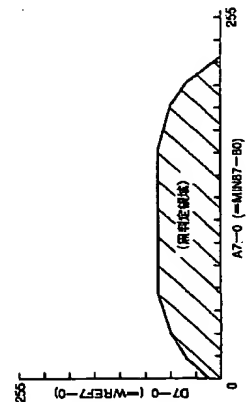
【图3】



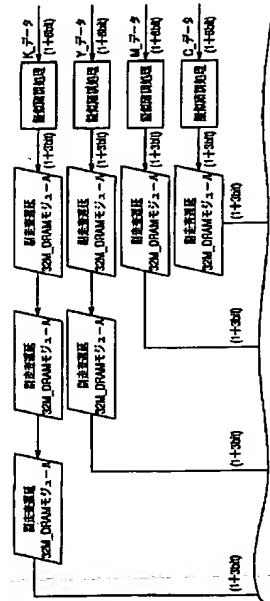
【图4】



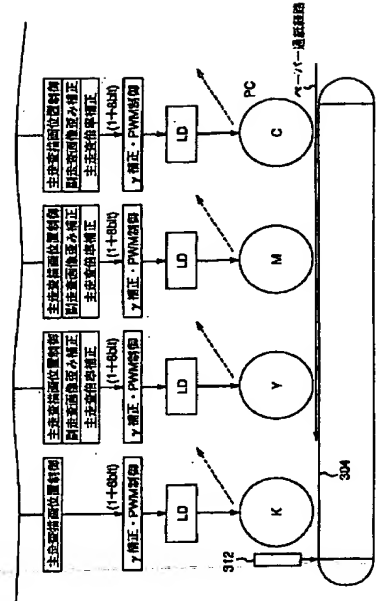
**[☒22]**



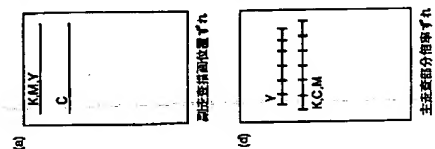
【5】



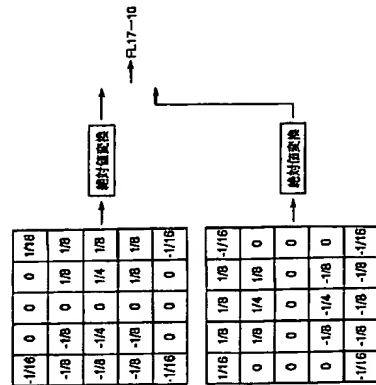
【図6】



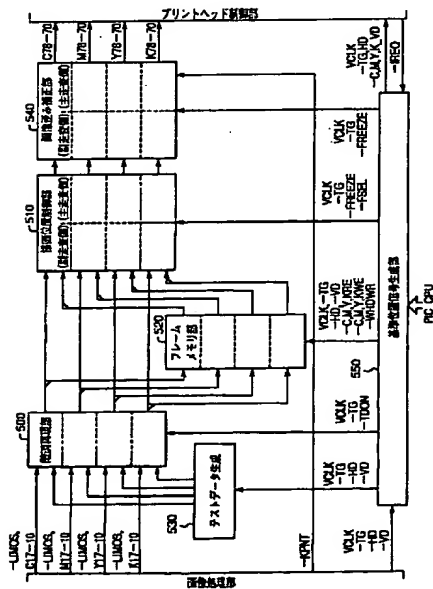
【图7】



【图16】



【図 8】



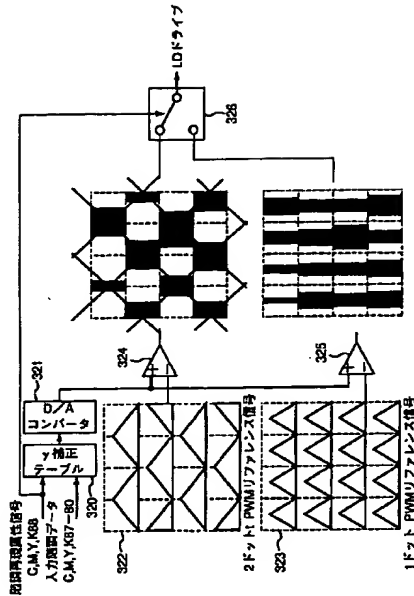
【図 29】

-1/4	0	0	0	-1/4
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
-1/4	0	0	0	-1/4

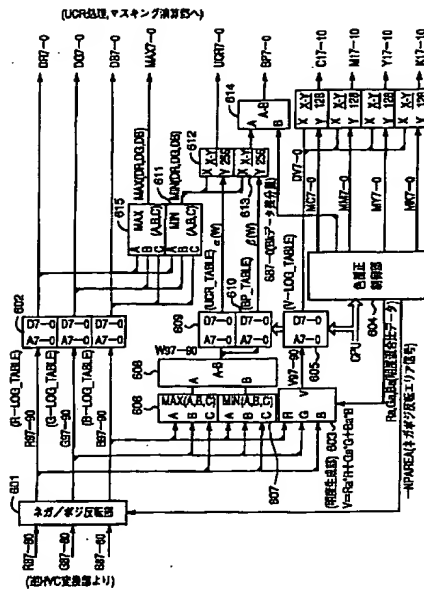
【図 30】

1/4	1/2	1/4
-----	-----	-----

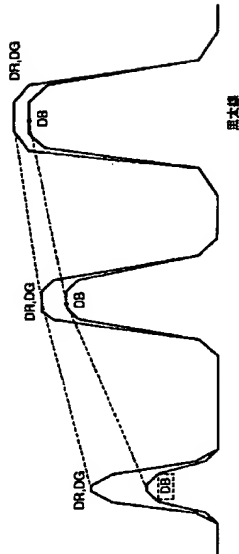
【図 10】



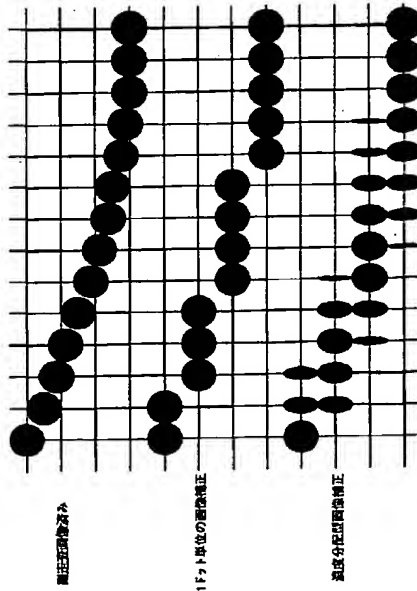
【図 11】



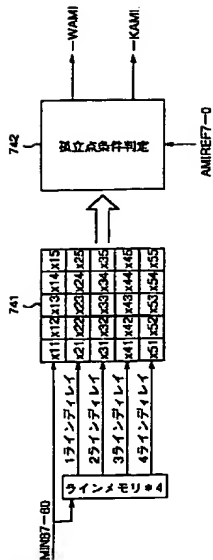
【図 32】



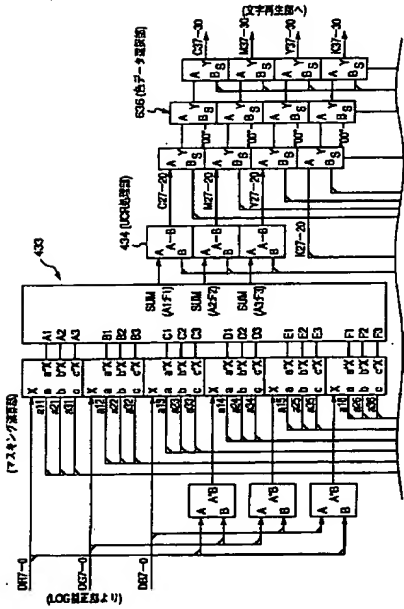
【図 9】



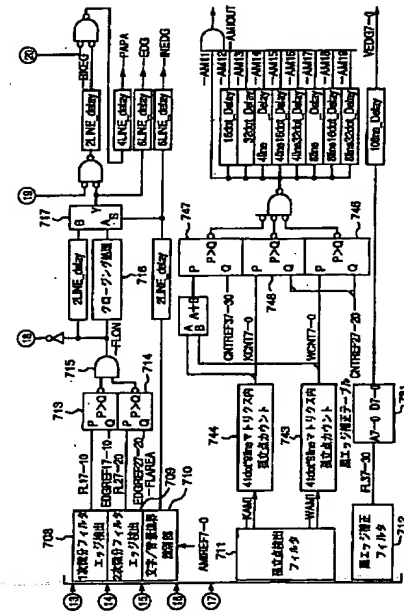
【図 25】



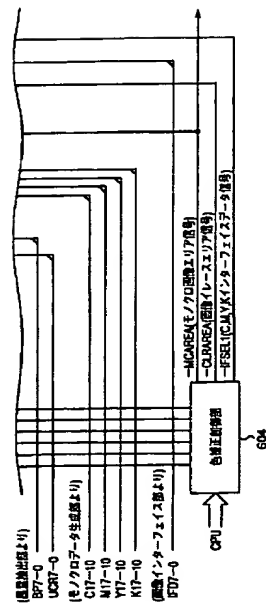
[図 12]



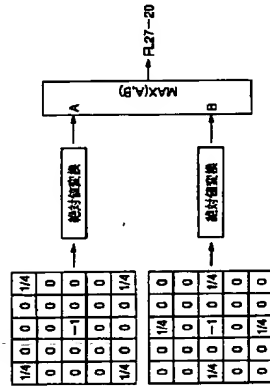
[図 15]



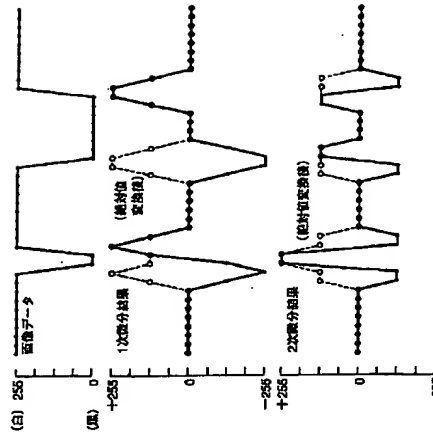
[図 13]



[図 17]

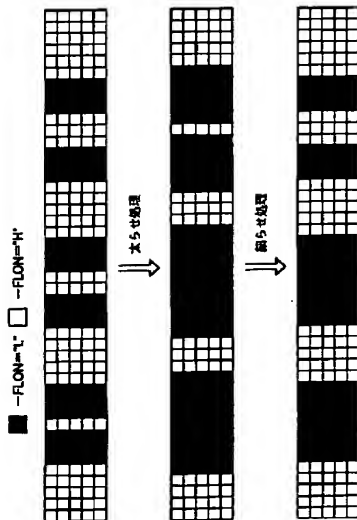


[図 19]

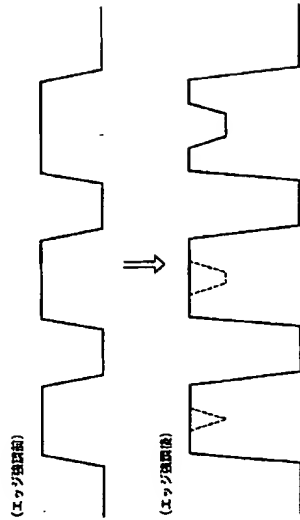




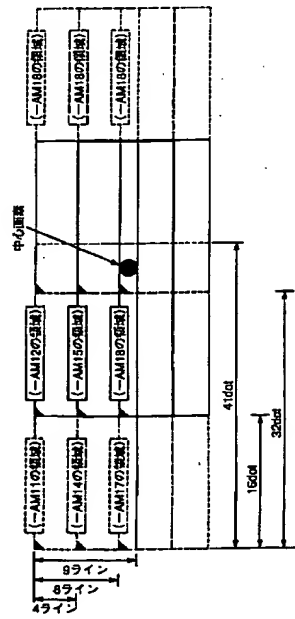
【図20】



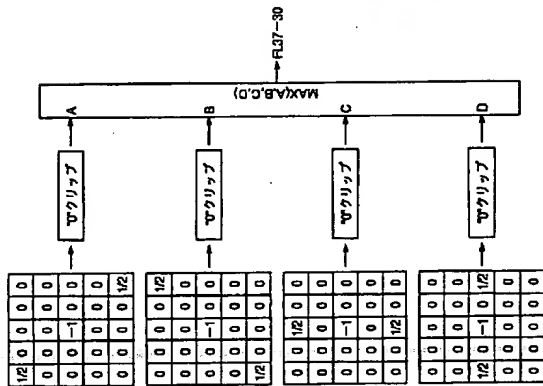
【図21】



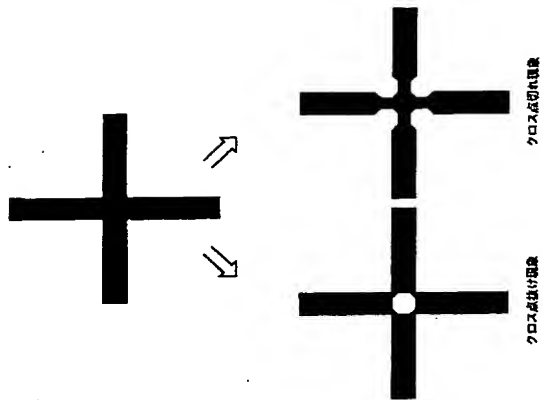
【図26】



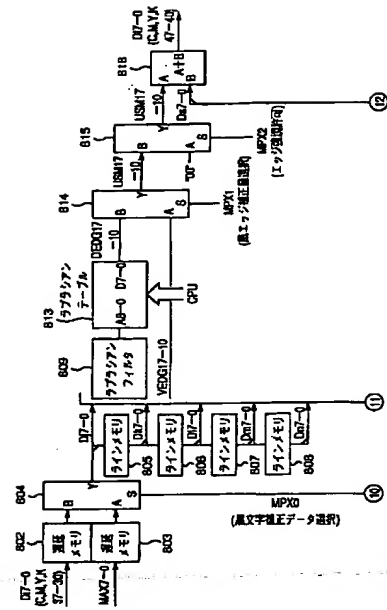
【図23】



【図24】

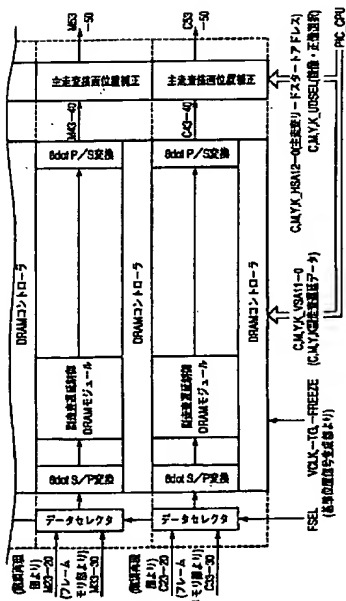


【図27】

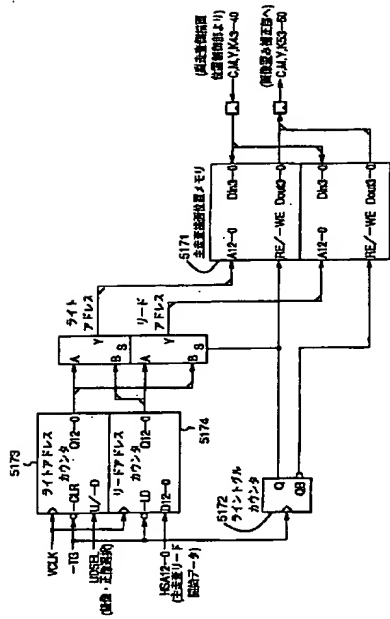




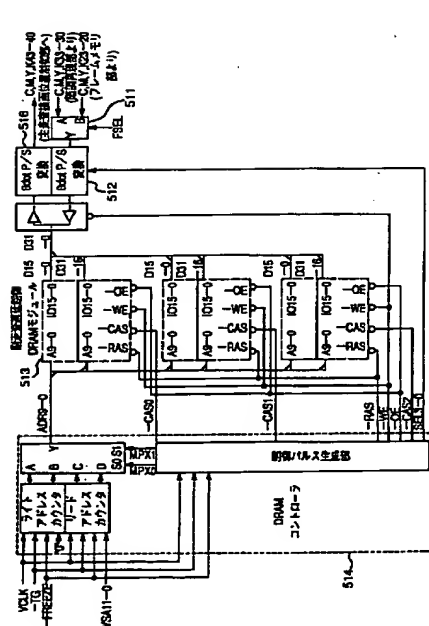
【図 37】



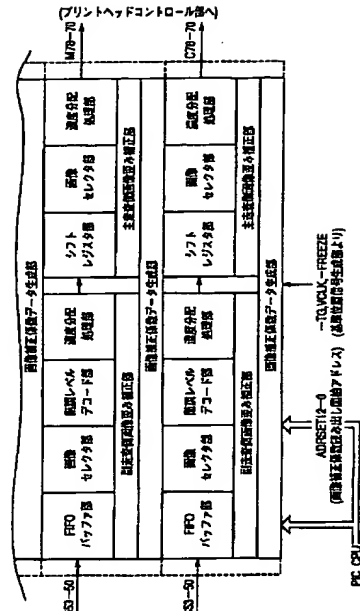
【図 39】



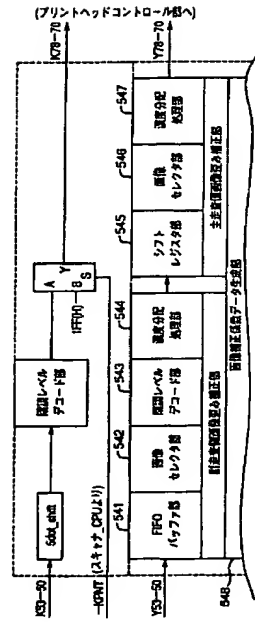
【図 38】



【図 41】



【図 40】



【図 44】

